

# НОВЫЕ ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИССЛЕДОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА ПРИ НАЛИЧИИ СИНДРОМА ПЛЕВРАЛЬНОГО ВЫПОТА ТУБЕРКУЛЕЗНОЙ ЭТИОЛОГИИ

Д. С. КОТОВИЧ, Е. М. СКРЯГИНА, Г. Л. ГУРЕВИЧ, М. И. ДЮСЬМИКЕЕВА, Д. И. ГОРЕНОК, М. М. ГОЛАЙДО

ГУ «РНПЦ пульмонологии и фтизиатрии», г. Минск, Беларусь

**Цель исследования:** оценить возможность молекулярно-генетических методов для диагностики экссудативных плевритов туберкулезной этиологии.

**Материалы и методы.** Обследовано 98 пациентов с синдромом плеврального выпота (СПВ). При диагностике установлено, что туберкулезный плеврит был у 38, неспецифический – у 38 и опухолевый – у 16 пациентов.

**Результаты.** При СПВ туберкулезной этиологии классические критерии экссудата (проба Ривальта, соотношение белка плевральной жидкости и белка сыворотки крови) не являются показательными. Так, проба Ривальта положительна лишь в 33,3%, среднее соотношение содержания белка плевральной жидкости и сыворотки крови составляет всего  $0,32 \pm 0,09$ . Установлено, что содержание лактатдегидрогеназы выше 1 000 ед/л, а также соотношение уровня лактатдегидрогеназы в плевральной жидкости к ее уровню в сыворотке крови более 3 является более характерным для плеврального выпота туберкулезной этиологии. Содержание аденозиндеаминазы в плевральной жидкости выше 50 ед/л также является более характерным для туберкулезного плеврального выпота. При исследовании плевральной жидкости отмечается невысокая чувствительность различных микробиологических методов (максимальная чувствительность не превышает 42,1%). Наиболее информативными и быстрыми методами выявления возбудителя туберкулеза при плевральных выпотах туберкулезной этиологии являются комплексное морфологическое и молекулярно-генетическое (GeneXpert MTB/Rif) исследования биоптатов парietальной плевры.

**Ключевые слова:** синдром плеврального выпота, плевральная жидкость, туберкулезный плеврит, биопсия плевры

**Для цитирования:** Котович Д. С., Скрягина Е. М., Гуревич Г. Л., Дюсьмикеева М. И., Горенок Д. И., Голайдо М. М. Новые диагностические возможности исследования биологического материала при наличии синдрома плеврального выпота туберкулезной этиологии // Туберкулёз и болезни лёгких. – 2018. – Т. 96, № 9. – С. 5-10. DOI: 10.21292/2075-1230-2018-96-9-5-10

## NEW DIAGNOSTIC OPPORTUNITIES WHEN TESTING BIOLOGICAL MATERIALS FROM THOSE WITH PLEURAL EFFUSION CAUSED BY TUBERCULOSIS

D. S. KOTOVICH, E. M. SKRYAGINA, G. L. GUREVICH, M. I. DYUSMIKEEVA, D. I. GORENOK, M. M. GOLAYDO

Republican Scientific and Practical Center of Pulmonology and Tuberculosis, Minsk, Belarus

**The objective of the study:** to evaluate the opportunity of using molecular genetic tests to diagnose exudative pleurisy caused by tuberculosis.

**Subjects and methods.** 98 patients with pleural effusion were examined. 38 patients were diagnosed with pleurisy caused by tuberculosis, 38 patients suffered from non-specific pleurisy, and in 16 patients pleurisy was caused by tumors.

**Results.** In case of pleural effusion caused by tuberculosis, the classic criteria of exudate (Rivalta test, the ratio of pleural fluid protein and blood serum protein) were not informative. Thus, the result of Rivalta test was positive only in 33.3%, the mean ratio of pleural fluid protein and blood serum protein made only  $0.32 \pm 0.09$ . It was found out that the level of lactic dehydrogenase above 1,000 u/l, and the ratio of lactic dehydrogenase level in pleural fluid and its level in blood serum above 3, were rather typical of pleural effusion caused by tuberculosis. And the level of adenosine deaminase in pleural fluid above 50 u/l was also more typical of tuberculous pleural effusion. When testing pleural fluid as a diagnostic material, the poor sensitivity was demonstrated by various microbiological tests (the maximum sensitivity did not exceed 42.1%). The most informative and rapid methods aimed at detection and deciding on the treatment tactics included integral morphological and molecular genetic (GeneXpert MTB/Rif) tests of parietal pleural specimens.

**Key words:** syndrome of pleural effusion, pleural fluid, tuberculosis pleurisy, pleura biopsy

**For citations:** Kotovich D.S., Skryagina E.M., Gurevich G.L., Dyusmikeeva M.I., Gorenok D.I., Golaydo M.M. New diagnostic opportunities when testing biological materials from those with pleural effusion caused by tuberculosis. *Tuberculosis and Lung Diseases*, 2018, Vol. 96, no. 9, P. 5-10. (In Russ.) DOI: 10.21292/2075-1230-2018-96-9-5-10

Наличие синдрома плеврального выпота (СПВ) остается актуальной проблемой здравоохранения. В регионах с высоким уровнем заболеваемости туберкулезом он является ведущей причиной накопления свободной жидкости в плевральной полости [3, 12], на долю туберкулезной инфекции приходится 1,5-76,1% всех причин СПВ. У детей этот показатель может достигать 85% [4, 5]. По статистическим данным Министерства здравоохранения

Республики Беларусь, туберкулез плевры включен в рубрику туберкулеза органов дыхания, хотя изолированный туберкулез плевры, по классификации Всемирной организации здравоохранения, относится к внелегочному туберкулезу и остается малоизученным с точки зрения лечебно-диагностической тактики. Диагностическая ценность исследования плевральной жидкости, по данным литературы, относительно невелика [11]. Видеоторакоскопия

с прицельной биопсией плевры в настоящее время является золотым стандартом получения диагностического материала [2, 8, 10]. Лимитирующим фактором остаются сроки получения результата при использовании классических микробиологических методов диагностики. Разработаны современные молекулярно-генетические методы экспресс-диагностики туберкулезной инфекции, однако их применение для биопсийного материала остается малоизученной проблемой [7, 9, 15].

Цель исследования: оценить возможность применения методов микробиологической диагностики (GeneXpert MTB/Rif, LPA) для диагностики экссудативных плевритов туберкулезной этиологии.

### Материалы и методы

В проспективной группе из 98 пациентов с СПВ неясной этиологии, направленных для диагностики и лечения в хирургическое торакальное отделение ГУ «РНПЦ пульмонологии и фтизиатрии» в 2013-2015 гг., мужчин было 64 (65,3%), женщин – 34 (34,7%). Возраст пациентов – от 14 до 88 лет (медиана 49 лет). Известный контакт с больными туберкулезом отмечали 14 (14,3%) пациентов. Оказался курильщиком 41 (41,2%) пациент. Правостороннее поражение выявлено у 50 (50,1%) пациентов, левостороннее – у 47 (48%). В одном случае отмечался двухсторонний плевральный выпот. Средняя длительность заболевания от появления первых симптомов до госпитализации составила  $2,27 \pm 0,20$  мес., в среднем каждому пациенту выполнены 3 плевральные пункции. Средний объем эвакуированного экссудата составил  $737,0 \pm 193,5$  мл. Во всех случаях проводили биохимическое, микробиологическое и цитологическое исследование плевральной жидкости.

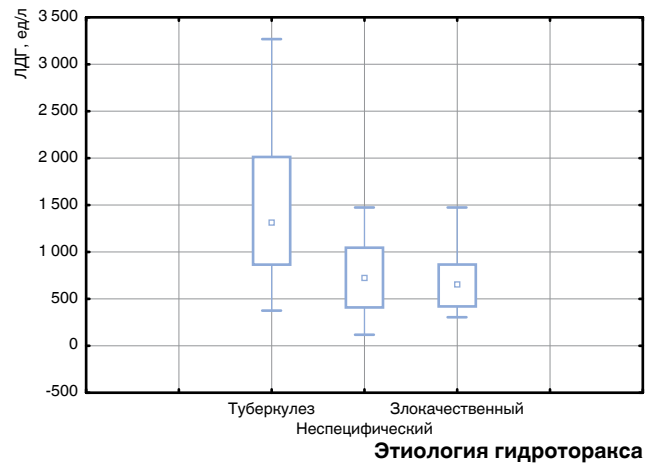
### Результаты исследования

По итогам обследования пациентов структура заключительных диагнозов у пациентов исследуемой группы следующая: туберкулезный плеврит – 38,8% от всех СПВ (38 случаев), неспецифическое поражение плевры (парапневмонический, посттравматический, реактивный) – 44,9% (44 случая), опухолевое (в том числе метастатическое) поражение отмечалось у 16 (16,3%) пациентов.

Среди пациентов с туберкулезным плевритом мужчин было 26 (68%), женщин – 12 (32%), преимущественно молодого возраста (медиана 33,5; от 17 до 80 лет).

#### Исследование плевральной жидкости

Во всех случаях отделяемое из плевральной полости исследовали согласно разработанным Р. У. Лайтом критериям для экссудата. Отмечали значительное повышение уровня лактатдегидрогеназы (ЛДГ) в плевральной жидкости (среднее значение –  $1\,768,7 \pm 176,0$  ед/л) (рис. 1).

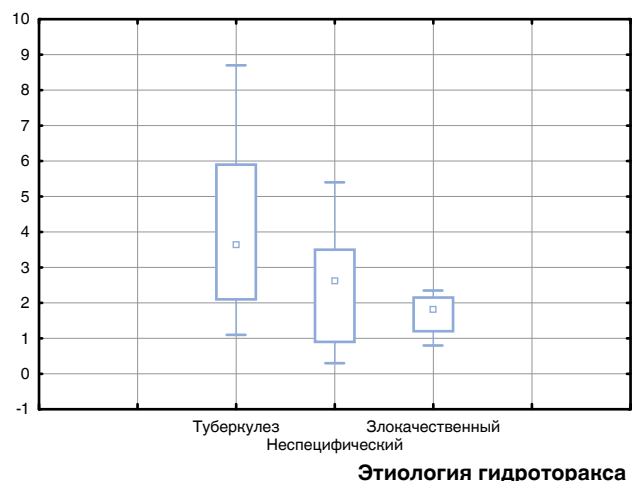


**Рис. 1.** Содержание лактатдегидрогеназы у пациентов с синдромом плеврального выпота различной этиологии ( $p < 0,05$ )

**Fig. 1.** The level of lactic dehydrogenase in the patients with the pleural effusion caused by various diseases ( $p < 0.05$ )

Как видно из рис. 1, содержание ЛДГ в плевральной жидкости более 1 000 ед/л повышает вероятность туберкулезного характера СПВ и является показанием для выполнения лечебно-диагностического торакоскопического хирургического вмешательства с прицельной биопсией плевры. При исследовании уровня ЛДГ следует определить отношение ЛДГ плевральной жидкости к ЛДГ сыворотки крови, которое, по нашим данным, при туберкулезном характере СПВ наиболее выражено (5,8 против 2,6 при неспецифической и 2,3 при злокачественной этиологии) (рис. 2).

Из данных, представленных на рис. 2, видно, что соотношения ЛДГ плевральной жидкости / ЛДГ



**Рис. 2.** Соотношения лактатдегидрогеназа плевральной жидкости/лактатдегидрогеназа сыворотки крови у пациентов с синдромом плеврального выпота различной этиологии ( $p < 0,05$ )

**Fig. 2.** The ratio of lactic dehydrogenase in pleural fluid and lactic dehydrogenase in blood serum in the patients with the pleural effusion caused by various diseases ( $p < 0.05$ )

сыворотки крови более 3 больше характерно для СПВ туберкулезной этиологии.

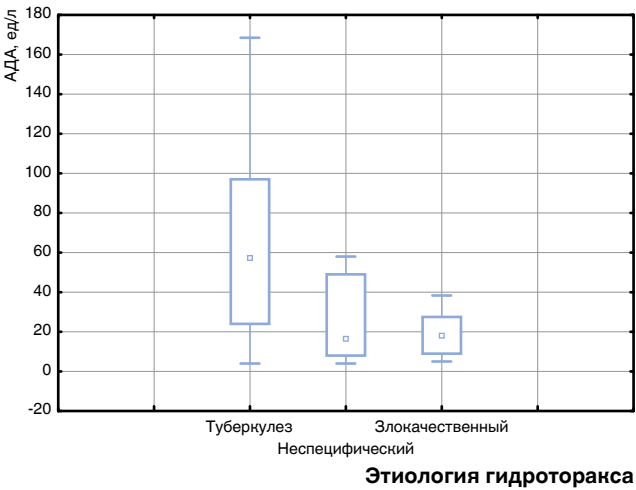
Исследования биохимических показателей представлены в табл. 1.

Приведенные в табл. 1 данные свидетельствуют, что разработанные Р. У. Лайтом классические критерии для дифференциальной диагностики трансудативного и экссудативного плеврального выпота не полностью описывают характеристики плеврального выпота туберкулезной этиологии.

Что касается других биохимических показателей, то содержание глюкозы в плевральной жидкости при туберкулезном плеврите было наименьшим ( $3,14 \pm 1,76$  ммоль/л против  $5,70 \pm 2,56$  ммоль/л при неспецифической и  $4,66 \pm 1,76$  ммоль/л при злокачественной этиологии). Содержание глюкозы в плевральной жидкости менее 4 ммоль/л может свидетельствовать о высокой вероятности наличия туберкулезного плеврита. Однако в случае дифференциальной диагностики туберкулезных и опухолевых плевральных выпотов статистически значимых различий не выявлено ( $p = 0,064$ ).

Содержание аденозиндезаминазы (АДА), по нашим данным, было значительно повышено при туберкулезном плеврите –  $61,54 \pm 14,90$  ед/л, при неспецифическом –  $29,3 \pm 3,4$  ед/л, злокачественном плевральном выпоте –  $19,0 \pm 1,6$  ед/л (рис. 3).

Содержание АДА больше 40 ед/л (или более 50 ед/л), по мнению ряда авторов [1, 6, 13, 14], является показанием к выполнению биопсии плевры и свидетельствует о высоком риске наличия у пациента туберкулезной инфекции, что согласуется с результатами наших исследований. Согласно нашим полученным данным, пороговое значение достоверного различия уровня АДА для



**Рис. 3.** Показатели аденозиндезаминазы в плевральной жидкости у пациентов с гидротораксом  
**Fig. 3.** The level of adenosine deaminase in pleural fluid in the patients with hydrothorax

туберкулезного плеврального выпота составило более 50 ед/л (чувствительность – 34,2%, специфичность – 96,7%). Однако результаты биохимического исследования плевральной жидкости не могут быть однозначно интерпретированы как достаточные для постановки этиологического диагноза заболевания, а служат скрининговыми показателями и требуют морфологической и микробиологической верификации.

*Бактериологическое исследование плевральной жидкости (табл. 2)*

Бактериоскопически кислотоустойчивые микобактерии выявлены в 2 образцах плевральной жидкости (чувствительность – 5,3%, специфич-

**Таблица 1.** Сравнение показателей плевральной жидкости у пациентов с туберкулезным плевритом и характеристиками экссудата

**Table 1.** Comparison of pleural fluid rates with exudate parameters in the patients with tuberculosis pleurisy

Показатель	Общепринятые критерии экссудата по Р. У. Лайту	При туберкулезном экссудате (собственные данные)
Проба Ривальта	Положительная	Положительна в 33,3%
Отношение содержания белка в плевральной жидкости к белку сыворотки крови	Более 0,5	$0,32 \pm 0,09$
Отношение уровня ЛДГ в плевральной жидкости к ЛДГ сыворотки крови	Более 0,6	$5,79 \pm 0,77$

**Таблица 2.** Результаты бактериологического исследования плевральной жидкости у пациентов с туберкулезными плевритами исследуемой группы

**Table 2.** Results of bacteriological tests of pleural fluid in those with tuberculosis pleurisy from the studied group

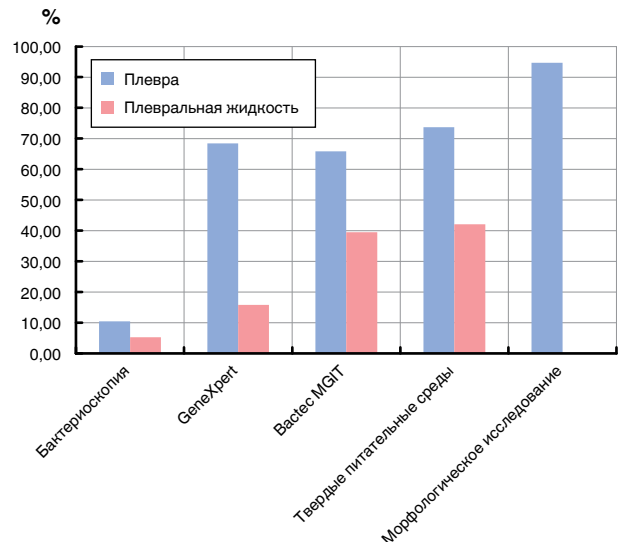
Метод исследования плевральной жидкости	Чувствительность (%)	Специфичность, (%)	Сроки ожидания результата, сут
Бактериоскопия	5,3	98,3	1
GeneXpert	15,8	100	1
Bactec MGIT 960	39,5	100	$41,1 \pm 9,1$
LPA	10,5	100	$47 \pm 23$
Твердые питательные среды Левенштейна – Йенсена	42,1	100	$65,3 \pm 8,2$

ность – 98,3%). Исследование плевральной жидкости при помощи метода GeneXpert MTB/Rif позволило выявить в 1-е сут 6 положительных проб плевральной жидкости (чувствительность метода – 15,8%, специфичность – 100%). Невысокая чувствительность данного метода при исследовании плевральной жидкости описана многими авторами в разных регионах с различной эпидемической ситуацией по туберкулезу. Исследование плевральной жидкости при помощи лабораторных систем Bactec MGIT 960 имеет большую чувствительность и специфичность (39,5 и 100% соответственно), однако результат в среднем приходит через  $41,1 \pm 9,1$  сут. При использовании метода LPA чувствительность и специфичность составили 10,5 и 100% соответственно. Наиболее точным и диагностически значимым методом является классический метод посева на твердые питательные среды Левенштейна – Йенсена (положительные результаты посева выявлены у 16 пациентов, чувствительность – 42,1%, специфичность – 100%), недостатком данного метода является длительный период ожидания результата – до 2,5 мес. (в среднем  $65,3 \pm 8,2$  сут), что не позволяет позиционировать данный метод в качестве метода выбора при проведении дифференциальной диагностики этиологии СПВ.

#### Исследование биопсийного материала

При исследовании биопсийного материала, полученного при выполнении видеоторакоскопических хирургических вмешательств, кислотоустойчивые микобактерии выявлены в 4 (10,5%) случаях. Положительные пробы GeneXpert MTB/Rif отмечены у 26/38 (68,4%) больных туберкулезным плевритом, при этом ложноположительные пробы отмечены в 3 случаях при СПВ нетуберкулезной этиологии (чувствительность метода составила 68,4%, специфичность – 91,7%). Результат исследования получен в 1-е сут, что позволило начать соответствующее лечение с учетом лекарственной чувствительности возбудителя. Схожую чувствительность (65,8%) и специфичность (98,3%) выявили и для метода Bactec MGIT 960 при исследовании биоптатов плевры, но срок ожидания результата в среднем составил  $33,4 \pm 11,4$  сут. Наиболее чувствительным среди бактериологических методов диагностики остается исследование посевов на твердых средах Левенштейна – Йенсена (чувствительность – 73,7%, специфичность – 100%), но срок ожидания результата в среднем  $61,7 \pm 12,5$  сут делает его методом окончательного подтверждения диагноза, а не методом первичной диагностики туберкулезного плеврита. Сравнительная характеристика использования плевральной жидкости и участков париетальной плевры при различных методах лабораторной диагностики представлена на рис. 4.

При анализе лекарственной чувствительности возбудителя (*Mycobacterium tuberculosis*) выявлено наличие множественной или широкой лекарственной устойчивости возбудителя у 8/38 (21,05%)



**Рис. 4.** Чувствительность различных методов лабораторной диагностики при использовании биоптата плевры и плевральной жидкости

**Fig. 4.** The sensitivity of various methods of laboratory diagnostics when using pleura and pleural fluid biopsy specimens

пациентов. Данные о лекарственной устойчивости возбудителя при исследовании с помощью методов GeneXpert MTB/Rif и посевом на твердые питательные среды Левенштейна – Йенсена полностью совпадали, в одном случае отличался результат теста Bactec MGIT 960 и теста LPA.

Патоморфологическое исследование участков париетальной плевры, полученных при выполнении биопсии, имеет наибольшую чувствительность (94,7%). Среднее время ожидания результата составило  $7,8 \pm 3,1$  сут.

В сводной табл. 3 приведены данные о чувствительности методов исследования биопсийного материала со сроками получения диагноза.

Из данных табл. 3 следует, что ни один из методов диагностики не достигает 100%-ной чувствительности при диагностике плевральных выпотов туберкулезной этиологии, но при комбинировании результатов морфологического и бактериологических методов диагностическая ценность приближается к максимальной.

#### Закключение

При СПВ туберкулезной этиологии классические критерии экссудата (проба Ривальта, соотношение белка плевральной жидкости и белка сыворотки крови) не являются показательными. Так, проба Ривальта положительна лишь в 33,3%, среднее соотношение содержания белка в плевральной жидкости к белку сыворотки крови составляет всего  $0,32 \pm 0,09$ . Установлено, что содержание ЛДГ выше 1 000 ед/л, а также соотношение уровня ЛДГ в плевральной жидкости к ее уровню в сыворотке крови более 3 является больше характерным для плеврального

**Таблица 3. Результаты исследования биоптатов париетальной плевры у пациентов с туберкулезным плевритом**  
**Table 3. Test results of parietal pleura biopsy specimens in the patients with tuberculosis pleurisy**

Метод исследования	Число положительных проб, абс. (%)	Сроки ожидания результата, сут
Бактериоскопия	4 (10,5)	1
GeneXpert MTB/Rif	26 (68,4)	1
Bactec MGIT 960	25 (65,8)	33,4 ± 11,4
LPA	12 (31,6)	33,75 ± 19,60
Твердые питательные среды Левенштейна – Йенсена	28 (73,7)	61,7 ± 12,5
Морфологическое исследование	36 (94,7)	7,8 ± 3,1

выпота туберкулезной этиологии. Содержание АДА в плевральной жидкости выше 50 ед/л также является более характерным для наличия туберкулезного плеврального выпота. При исследовании плевральной жидкости в качестве диагностического материала отмечается невысокая чувствительность при использовании различных микробиологиче-

ских методов (максимальная чувствительность не превышает 42,1%). Наиболее информативными и быстрыми методами выявления возбудителя и определения тактики лечения являются комплексное морфологическое и молекулярно-генетическое (GeneXpert MTB/Rif) исследования биоптатов париетальной плевры.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии у них конфликта интересов.  
**Conflict of Interests.** The authors state that they have no conflict of interests.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алинежад С. М., Будник О. А., Таганович А. Д. Динамика изменения концентрации С-реактивного белка и активности аденозиндеамины при туберкулезном плеврите и дифференциально-диагностическая ценность // Мед. журнал. – 2008. – № 2 – С. 21-25.

2. Гладышев Д. В., Шемелев А. А. Роль видеоторакоскопии в диагностике причин экссудативных плевритов // Вестник Российской военно-медицинской академии. – 2007. – № 1. – С. 43-44.

3. Попова Е. Н., Лебедева М. В., Пономарев А. Б. Плевральный синдром: этиология и вопросы диагностики // Фарматека. – 2011. – № 18. – С. 39-44.

4. Сахарчук И. И., Ильницкий Р. И. Воспалительные заболевания легких и плевры: дифференциальная диагностика и лечение. – Киев: Книга плюс, 2006. – 296 с.

5. Ходош Э. М. Этиология плеврального выпота: диагностический алгоритм // Пульмонология. – 2008. – № 5. – С. 114-118.

6. Ширинкина А. Е. и др. Диагностическая значимость коэффициента аденозиндеамины у больных туберкулезным экссудативным плевритом // Пробл. туб. – 2009. – № 4. – С. 49-52.

7. Christopher D. J. et al. Performance of Xpert MTB/RIF on pleural tissue for the diagnosis of pleural tuberculosis // Europ. Resp. J. – 2013. – Vol. 42. – P. 1427-1429.

8. Dhooria S. et al. Arandomized trial comparing the diagnostic yield of rigid and semirigid thoracoscopy in undiagnosed pleural effusions // Resp. Care. – 2014. – Vol. 59. – P. 756-764. – doi: 10.4187/resp.02738.

9. Du J. et al. Rapid diagnosis of pleural tuberculosis by Xpert MTB/RIF assay using pleural biopsy and pleural fluid specimens // J. Res. Med. Sci. – 2015. – Vol. 20. – P. 26-31.

10. Maturu V. N. et al. Role of medical thoracoscopy and closed-blind pleural biopsy in undiagnosed exudative pleural effusions: a single-center experience of 348 patients // J. Bronchology Interv. Pulmonol. – 2015. – Vol. 22. – P. 121-129. – doi: 10.1097/LBR.0000000000000145.

11. Porcel J. M., Light R. W. Pleural effusions // Dis. Mon. – 2013. – Vol. 59. – P. 29-57. – doi: 10.1016/j.disamonth.2012.11.002.

12. Rodriguez-Panadero F., Janssen J. P., Astoul P. Thoracoscopy: general overview and place in the diagnosis and management of pleural effusion // Europ. Resp. J. – 2006. – Vol. 28. – P. 409-421. – doi:10.1183/09031936.06.00013706.

13. Ruan S. Y. et al. Revisiting tuberculous pleurisy: pleural fluid characteristics and diagnostic yield of mycobacterial culture in an endemic area // Thorax. – 2012. – Vol. 67. – P. 822-827.

REFERENCES

1. Alinezhad S.M., Budnik O.A., Taganovich A.D. Changes in the concentration of C-reactive protein and activity of adenosine deaminase in those with tuberculosis pleurisy and their value for differential diagnostics. *Med. Journal*, 2008, no. 2, pp. 21-25. (In Russ.)

2. Gladyshev D.V., Schemelev A.A. The role of video-assisted thoracoscopy in the diagnostics of causes of exudative pleurisy. *Vestnik Rossiiskoy Voenno-Meditsinskoy Akademii*, 2007, no. 1, pp. 43-44. (In Russ.)

3. Popova E.N., Lebedeva M.V., Ponomarev A.B. Pleural syndrome: etiology and diagnostic questions. *Pharmateka*. 2011, no. 18, pp. 39-44. (In Russ.)

4. Sakharchuk I.I., Ilitskiy R.I. *Vospalitelnye zabolevaniya legkikh i plevry: differentsialnaya diagnostika i lechenie*. [Inflammatory disease of the lungs and pleura: differential diagnostics and treatment]. Kiev, Kniga Plus Publ., 2006, 296 p.

5. Khodosh E.M. Etiology of pleural effusion: a diagnostic algorithm. *Pulmonologiya*, 2008, no. 5, pp. 114-118. (In Russ.)

6. Shirinkina A.E. et al. The diagnostic value of adenosine deaminase co-efficient in the those with tuberculous exudative pleurisy. *Probl. Tub.*, 2009, no. 4, pp. 49-52. (In Russ.)

7. Christopher D.J. et al. Performance of Xpert MTB/RIF on pleural tissue for the diagnosis of pleural tuberculosis. *Europ. Resp. J.*, 2013, vol. 42, pp. 1427-1429.

8. Dhooria S. et al. Arandomized trial comparing the diagnostic yield of rigid and semirigid thoracoscopy in undiagnosed pleural effusions. *Resp. Care*, 2014, vol. 59, pp. 756-764. doi: 10.4187/resp.02738.

9. Du J. et al. Rapid diagnosis of pleural tuberculosis by Xpert MTB/RIF assay using pleural biopsy and pleural fluid specimens. *J. Res. Med. Sci.*, 2015, vol. 20, pp. 26-31.

10. Maturu V.N. et al. Role of medical thoracoscopy and closed-blind pleural biopsy in undiagnosed exudative pleural effusions: a single-center experience of 348 patients. *J. Bronchology Interv. Pulmonol.*, 2015, vol. 22, pp. 121-129. doi: 10.1097/LBR.0000000000000145.

11. Porcel J.M., Light R.W. Pleural effusions. *Dis. Mon.*, 2013, vol. 59, pp. 29-57. doi: 10.1016/j.disamonth.2012.11.002.

12. Rodriguez-Panadero F., Janssen J.P., Astoul P. Thoracoscopy: general overview and place in the diagnosis and management of pleural effusion. *Europ. Resp. J.*, 2006, vol. 28, pp. 409-421, doi:10.1183/09031936.06.00013706.

13. Ruan S.Y. et al. Revisiting tuberculous pleurisy: pleural fluid characteristics and diagnostic yield of mycobacterial culture in an endemic area. *Thorax*, 2012, vol. 67, pp. 822-827.



14. Sahn S. A. Getting the most from pleural fluid analysis // *Respirology*. – 2012. – Vol. 17. – P. 270-277. – doi: 10.1111/j.1440-1843.2011.02100.x.
15. Sehgal I. S. et al. Diagnostic performance of Xpert MTB/RIF in tuberculous pleural effusion: systematic review and meta-analysis // *J. Clin. Microbiology*. – 2016. – Vol. 54. – P. 1133-1136. – doi: 10.1128/JCM.03205-15. Epub 2016 Jan 27.
14. Sahn S.A. Getting the most from pleural fluid analysis. *Respirology*, 2012, vol. 17, pp. 270-277. doi: 10.1111/j.1440-1843.2011.02100.x.
15. Sehgal I.S. et al. Diagnostic performance of Xpert MTB/RIF in tuberculous pleural effusion: systematic review and meta-analysis. *J. Clin. Microbiology*, 2016, vol. 54, pp. 1133-1136. doi: 10.1128/JCM.03205-15. Epub 2016 Jan 27.

## ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ:

ГУ «РНПЦ пульмонологии и фтизиатрии»,  
220053, Беларусь, г. Минск,  
Долгиновский тракт, д. 157.

**Котович Дмитрий Светославович**

кандидат медицинских наук,  
врач-торакальный хирург (заведующий) туберкулезного  
(хирургического торакального) отделения.  
Тел.: 8 (017) 289-03-53.  
E-mail: 4kds86@gmail.com

**Скрягина Елена Михайловна**

доктор медицинских наук,  
заместитель директора по научной работе.  
Тел./факс: 8 (017) 289-83-56, 8 (017) 289-89-50.  
E-mail: alena.skragina@gmail.com

**Гуревич Геннадий Львович**

доктор медицинских наук, профессор,  
член-корреспондент НАН РБ, директор.  
Тел.: 8 (017) 289-87-95.  
E-mail: ge.gurev@gmail.com

**Дюсмикева Марина Игоревна**

кандидат медицинских наук, доцент,  
врач-патологоанатом (заведующий)  
патологоанатомического отделения.  
Тел.: 8 (017) 289-84-55.  
E-mail: trimige@inbox.ru

**Горенок Дмитрий Игоревич**

врач-торакальный хирург туберкулезного  
(хирургического торакального) отделения.  
Тел.: 8 (017) 289-85-37.  
E-mail: d.gorenok@gmail.com

**Голайдо Михаил Михайлович**

врач-торакальный хирург туберкулезного  
(хирургического торакального) отделения.  
Тел.: 8 (017) 289-03-62.  
E-mail: golaido@gmail.com

## FOR CORRESPONDENCE:

Republican Scientific Practical Center of Pulmonology  
and Phthisiology,  
157, Dolginovsky Road, Minsk, Belarus Republic, 220053

**Dmitry S. Kotovich**

Candidate of Medical Sciences,  
Surgeon (Head) of Tuberculosis (Thoracic Surgery)  
Department.  
Phone: +7 (017) 289-03-53.  
Email: 4kds86@gmail.com

**Elena M. Skryagina**

Doctor of Medical Sciences,  
Deputy Director for Research.  
Phone/Fax: +7 (017) 289-83-56; +7 (017) 289-89-50.  
Email: alena.skragina@gmail.com

**Gennady L. Gurevich**

Doctor of Medical Sciences, Professor,  
Correspondent Member of National Academy  
of Belarus, Director.  
Phone: +7 (017) 289-87-95.  
Email: ge.gurev@gmail.com

**Marina I. Dyusmikeeva**

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Morbid  
Anatomist, Head of Autopsy Department.  
Phone: +7 (017) 289-84-55.  
E-mail: trimige@inbox.ru

**Dmitry I. Gorenok**

Thoracic Surgeon of Tuberculosis (Thoracic Surgery)  
Department.  
Phone: +7 (017) 289-85-37.  
Email: gombolevskiy@npcmr.ru

**Mikhail M. Golaydo**

Thoracic Surgeon of Tuberculosis (Thoracic Surgery)  
Department.  
Phone: +7 (017) 289-03-62.  
Email: golaido@gmail.com

Поступила 02.04.2018

Submitted as of 02.04.2018